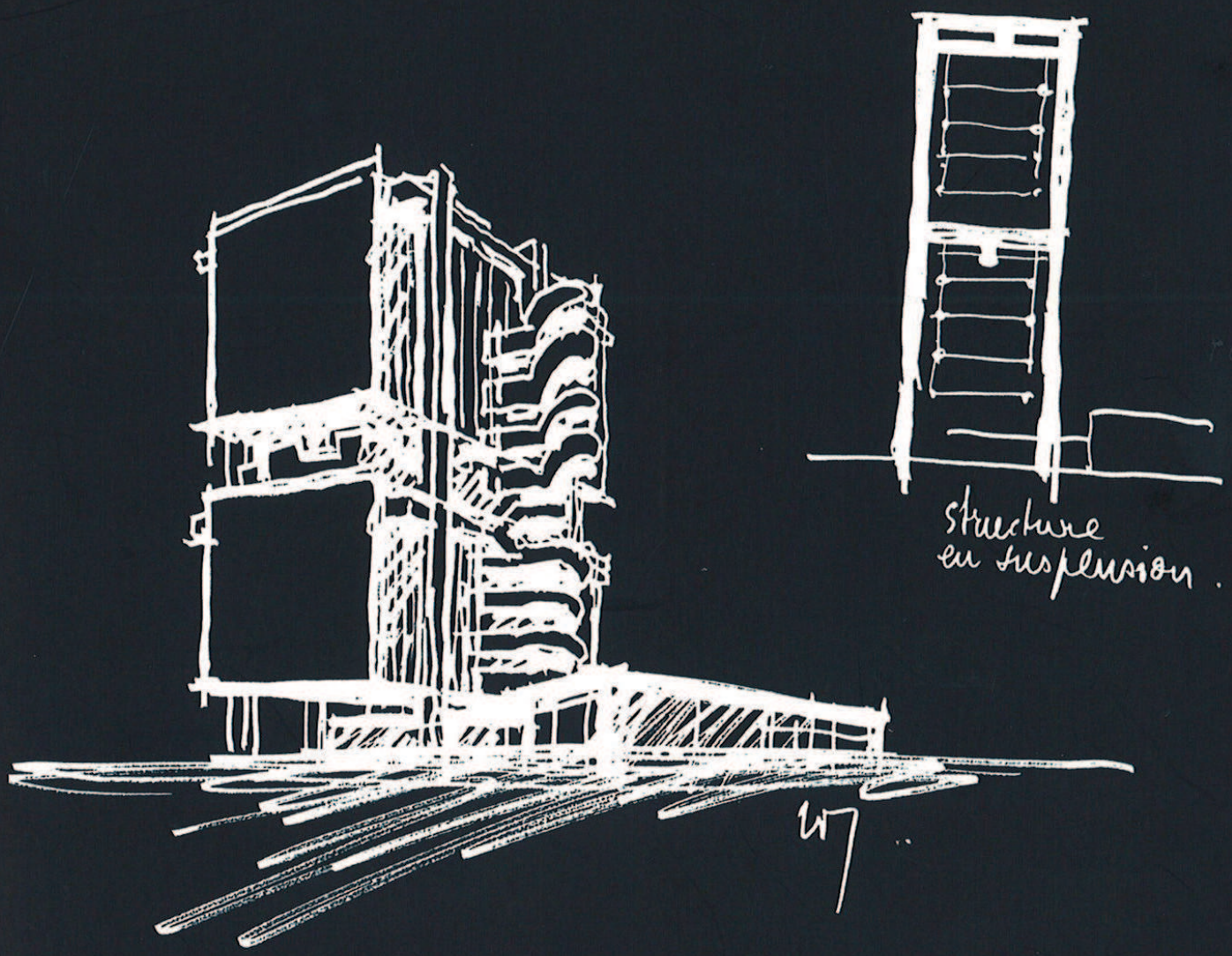
RÉHABILITER LES ÉDIFICES MÉTALLIQUES EMBLÉMATIQUES DU XXe SIÈCLE



l'œil d'or
formes & figures

CITÉ INTERNATIONALE UNIVERSITAIRE DE PARIS

Jussieu, un projet ouvert

Fabriquer un projet dans l'œuvre emblématique d'Édouard Albert va au-delà de l'exercice de style architectural. La faculté de Jussieu est plus un lieu qu'une architecture au sens strict tant la notion d'échelle est fondamentale, et c'est avant tout l'idée que cette construction impose une « mégastructure » en réseaux répétitifs qui prédomine dans le choix de nos modes d'intervention.

Le réseau, ce gril, par essence évolutif, est conçu à l'échelle du campus de Jussieu. Intervenir sur une partie déterminée de ce gril nous impose d'avoir sans cesse à l'esprit la vision globale du réseau. Nous avons opté pour une intervention conçue comme une nouvelle structure fédératrice venant se superposer à la structure existante. Cette structure fédératrice est pensée comme un système « ouvert » afin d'anticiper les aménagements futurs dans le reste du gril et d'intégrer le contexte urbain. Un des enjeux majeurs de cette reconquête est de repenser le rapport à la ville, jusqu'ici véritablement dicté par l'œuvre d'Albert, et fait de l'université aujourd'hui une véritable citadelle.

Cette reconquête du gril, qui est aussi celle de la rue des Fossés Saint-Bernard et de la dalle Jussieu, pose également la question de la pratique au quotidien d'un bâtiment très fonctionnaliste. Dans tous les cas, la perception « brutale » de la construction depuis la ville et celle plus « pratique » vécue par les utilisateurs ne sont jamais fondées sur une mise en valeur des qualités architecturales intrinsèques de l'ouvrage.

Ce bâtiment impressionne, sur des rythmes « métalliques », il impose une composition à la fois classique et complètement typique de son mode constructif. Les effets de répétition se combinent et sont très prégnants. Les trames de pilotis cadencés avec les poutres gondoles se croisent avec celles de la façade et créent un « expressionnisme » métallique si particulier.

Une intervention sur le « gril »

Notre logique d'intervention est basée sur une stratification et sur l'interaction entre les différentes strates du projet. Notre intervention, résolument volontaire pour le socle, redéfinit les règles d'appropriation et de pratique de la dalle, conserve l'expression et l'intégrité de la superstructure et enfin, recompose une toiture.

L'intérêt du travail programmatique proposé était de mettre en avant les quelques entités qui pouvaient « s'exposer » et interagir avec la ville. Parmi ces éléments, les bibliothèques et le musée de la minéralogie jouent un rôle prédominant et contribuent à « activer » le socle. Cette logique croisée entre une volonté programmatique et la conception d'un « système ouvert » nous a conduit à poser les deux axes fédérateurs du projet. Le premier part de la rue des Fossés Saint-Bernard, sépare les bibliothèques, monte sur la dalle et peut ainsi traverser tout le campus jusqu'au Jardin des plantes en reliant les deux niveaux fondamentaux du projet. Le deuxième, sur la dalle, croise le premier et définit une galerie qui fédère tous les points d'accès aux différentes entités et hiérarchise ainsi fortement les pratiques piétonnes à ce niveau.

Ce système d'axes a comme vertu de se superposer à la structure de l'existant et de compléter les dispositifs d'accès à l'université tout en préservant le statut de l'entrée historique du campus place Jussieu. L'angle de la rue Jussieu et de la rue des Fossés Saint-Bernard se voit ainsi valorisé, « affichant » dans chacune des directions des rues la proximité des entrées de représentation du campus, et ce afin de sortir délibérément du schéma unique et ponctuel, orienté sur la place Jussieu.

Le socle

En lieu et place des douves imaginées par Albert et qui servaient l'idée de relier en un seul point les flux entre l'université et la ville, nous avons souhaité que l'espace urbain redevienne prédominant et « force » vers l'intérieur du campus les limites avec la ville. C'est tout l'intérêt de ce jeu de pilotis directement issu de la trame constructive et qui repousse et redessine ce socle comme un arrière-plan d'arcades urbaines. De grandes baies sont pratiquées dans la façade du socle et donnent à deviner l'activité des bibliothèques tout en conférant un côté attractif en reprenant volontairement le registre des vitrines en pied d'immeuble.

Les conditions d'un dessin complet de l'espace urbain sont ainsi définies. C'est une contre-allée très structurée par le minéral et qui tire sa logique de dessin des trames du bâtiment d'Albert. Ce parvis appartient autant à l'université qu'à la ville et annonce également

l'aménagement des espaces servants du socle qui sont actuellement conçus comme strictement fonctionnels, dépourvus de qualité spatiale et d'usage.

Nous avons donc « creusé » ce socle et fait bénéficier largement les circulations et les programmes de la lumière naturelle. Creuser le socle c'est proposer un statut plus urbain au réseau de voies qui le parcourt, mais c'est aussi insérer des jardins qui sont autant de respirations vertes et qui composeront, vus du Gril, un tableau vivant. Ces jardins « à vivre et à voir » se déclinent sur plusieurs thèmes autour d'une dualité simple entre le végétal et le minéral : le sol est vert quand les parois sont pierre ou l'inverse.

La dalle

Aujourd'hui, aucune partie de la dalle n'est caractérisée, elle est pratiquée comme un grand espace servant. Pourtant, dès lors qu'une destination particulière lui est affectée localement, une affluence conviviale naît instantanément. C'est là le potentiel de cet espace libre offrant une vision panoramique. Naît alors l'intérêt de « hiérarchiser » ce gril, de transformer certaines parties du réseau en « portes » d'accès aux amphithéâtres, aux bibliothèques, aux services ou encore à la restauration sur site. C'est le rôle que jouera la galerie vitrée qui distribue les bâtiments neufs dans les patios ainsi que les grands patios couverts.

Les patios couverts sont un dispositif essentiel qui vise à requalifier délibérément certains patios au vu de leur positionnement « stratégique » dans le gril en regard du quartier. C'est le cas du patio d'angle qui abritera un restaurant, ou encore du patio du musée au-dessus de l'entrée magistrale Saint-Bernard.

La participation d'artistes à l'œuvre d'Albert est un des attraits du bâtiment. La plupart des œuvres sont situées au niveau dalle et seront réimplantées dans le cadre du projet à ce même niveau, intégrées dans les nouvelles constructions, comme le Vasarely par exemple.

L'œuvre la plus visible au quotidien et la plus significative de la pratique du lieu est à notre sens celle de Lagrange qui dessina les motifs de la dalle. Nous souhaitons conserver l'œuvre de Lagrange dans un esprit proche de l'existant. Cette conservation ainsi que celle de l'ensemble de la sous-face en bois de l'édifice permettront de relier visuellement tous les espaces, qu'ils soient libres ou jalonnés de parois vitrées dans le futur projet.

Espaces de circulation couverts délimités par les alignements de poteaux métalliques.

Sur les pilotis

L'intervention sur les façades de la superstructure se fait dans le respect de l'esprit « classique » de conception du bâtiment. De fait, l'intérêt des façades résulte essentiellement de la composition des reliefs de la peau en arrière-plan de la structure métallique très « écrite ». Nous avons donc recomposé fidèlement ses reliefs en intégrant dans la façade un complexe verrier très épais qui lui confère d'excellentes qualités d'isolation thermique.

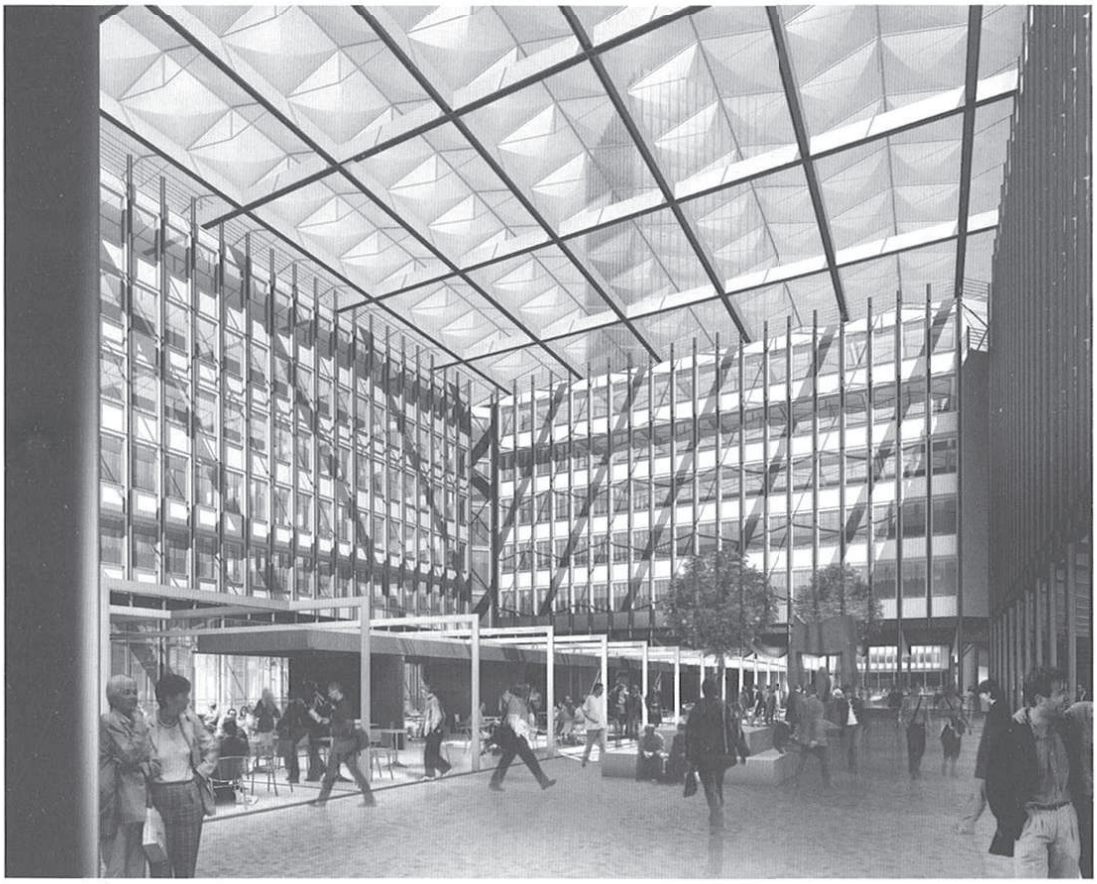
Vue dans son ensemble, seule une « architecture d'accentuation » pratiquée sur le gril d'Albert, préservé dans son intégrité, n'a de sens. Cette accentuation est « creuse » pour les rotondes qui deviennent vitrées et exposent les cylindres en béton des noyaux entièrement reconfigurés, cette accentuation est aussi « modelée » pour les bâtiments de logements.

Vers l'Institut du monde arabe, le gril est resté longtemps inachevé. Notre projet devait apporter une réponse de l'ordre de l'achèvement d'un système tout en suggérant une ouverture claire vers l'Institut du monde arabe. Nous avons choisi le registre de « l'extension déclinée » du volume du gril et, sur la base des rythmes métalliques, choisi de reprendre la combinaison des trames structurelles. Les façades très verticales sont cadencées par des tympans de verre et d'acier qui soulignent la structure filiforme en premier plan.

Sur les toits

Les toitures des patios jouent un rôle fondamental dans la reconfiguration de la toiture de l'édifice qui était à l'origine recouverte d'une œuvre de Jean-Claude Bédard.

Le choix délibéré d'une structure de grande portée supportant des coussins d'air translucides, outre le fait de protéger de la pluie les espaces sur dalle, crée un matelas d'air très tramé en sur-toiture et achève l'édifice. Dans le même esprit, les rotondes sont emballées et reliées entre elles par des constructions basses.



Couverture d'un patio avec une structure de grande portée supportant des coussins d'air.

L'acier : matière de conception

L'acier, matière première de l'édifice, nous impose ses déterminants dans notre réflexion sur la technique de l'ouvrage. Une fois les options définies autour du thème de l'intégrité sauvegardée de la structure sur pilotis originelle, il nous appartient de l'apprendre et de la comprendre avant de définir les diverses options d'intervention.

La structure sur pilotis est caractéristique de l'idée de la multiplicité des points porteurs. Cette règle de multiplicité poussée au paroxysme, et ce à l'échelle de la plus petite trame du bâtiment, pose les bases des combinaisons entre toutes les trames de l'édifice. La trame de structure de 1,50 mètre se double d'abord pour constituer les trames des pilotis et des poutres gondoles et se reproduit ensuite de façon à déterminer les deux côtes principales des cours de l'ouvrage. C'est là une des particularités de la conception : chaque « barre » ainsi constituée est une sorte de cage d'acier qui ne se suffit pas à elle-même puisqu'elle n'est nullement contreventée. Dans une logique où les noyaux durs sont pensés comme un système complémentaire à la structure en acier, chaque rotonde constituée de deux cylindres en béton stabilise l'ensemble.

L'acier est également appréhendé avec une grande précision dans son utilisation. Ainsi chaque tube de structure a été calculé au plus juste et voit sa section et son épaisseur varier en fonction des charges et donc des différents niveaux. Le grand nombre de points porteurs n'a permis de n'utiliser que des sections légèrement inférieures à 300 millimètres. Dans un souci de continuité de conception, nous nous fixerons cette même côte comme un maximum afin de réaliser les poteaux double hauteur de la future arcade de la rue des Fossés Saint-Bernard.

Ce souci de performance est également visible dans la conception des portées de la construction. Les poutres « gondoles » à section variable permettent de franchir les 18 mètres de portée correspondant à la largeur de chaque barre.

Dans les étages, l'intégration d'une importante section de poutres portant sur 18 mètres n'est pas possible, même si les hauteurs d'étage de 3,40 mètres autorisent un certain confort : Albert fit donc le choix de diviser en deux la portée et d'implanter au centre de chaque barre une file de structure.

L'ensemble de ces déterminants induit complètement l'architecture du « gril ». À notre sens, trois problématiques essentielles émergent et structureront techniquement notre intervention.

Le comportement au feu

La résistance et le comportement de la structure au feu sont des sujets fondamentaux qui avaient été abordés à l'époque par les équipes de conception de l'ouvrage. L'option technique retenue consistait en un remplissage des tubes creux de la structure par du béton. Aujourd'hui, les normes de stabilité ont considérablement évolué mais surtout, il s'avère que ce remplissage avait été réalisé dans de très mauvaises conditions. Ce remplissage n'est que partiel et absolument pas uniforme, comme l'attestent les sondages radio réalisés.

Une analyse fine de la structure nous a permis de déterminer avec précision les différentes stabilités au feu de chaque élément. Ainsi, les poutres gondoles sont constituées d'imposantes plaques d'acier et peuvent donc à ce titre profiter de l'effet de masse du métal qui leur confère une stabilité. Nous mènerons un essai en laboratoire sur des poutres reconstituées à l'identique afin de vérifier cette hypothèse. Dans notre projet, nous avons eu à cœur de conserver le caractère très ouvert du niveau dalle et donc de pouvoir conserver le principe d'une absence de potentiel calorifique à ce niveau. Cette disposition nous permet de proposer la conservation intégrale des pilotis du projet et ce en les protégeant par une peinture intumescente.

La justification des tubes métalliques de superstructure est en revanche impossible. D'une part en raison de l'irrégularité du remplissage mais aussi au vu des sections de métal très petites de ces éléments. Nous avons donc été contraints de reconstituer, en profitant de l'épaisseur du complexe de façade projetée, une deuxième structure de façade résistante au feu qui permet de stabiliser le bâtiment en cas de défaillance de la structure extérieure.

Travailler dans le « gril »

La conception originelle des espaces au sein du bâtiment autorise une grande flexibilité. Le principe primaire du réseau propose un système modulable par essence et met en situation particulièrement stratégique les espaces des rotondes.

Dans l'état actuel, la lisibilité de ses espaces, véritables « rotules » du système, n'est pas flagrante et rares sont les connexions fonctionnelles véritablement exploitées entre barres perpendiculaires. De plus, entre les rotondes, la file des poteaux métalliques centrale à chaque barre induit également une logique atypique d'implantation des innervations fluides et des circulations décentrées.

Dans chacune des barres, nous avons intégré dans notre concept d'aménagement ces implantations de poteaux, et cela sans pour autant recourir systématiquement

Espace de circulation rythmé par les pilotis et les poutres en gondoles.

à une implantation de circulation longeant cette file de structure. En effet, elle n'aurait pas permis de distribuer des surfaces toujours compatibles avec le programme demandé.

Néanmoins, dans un souci de flexibilité, nous avons reconduit autant que possible le principe d'une innervation lourde au droit de chaque poteau de cette file de structure. Elle est conçue « à la carte » en intégrant des mesures conservatoires car un principe plus systématique eût été trop coûteux. Autour de ce système, des doubles ou simples circulations sont implantées suivant les besoins, et ce avec une très grande liberté d'aménagement du fait du traitement de l'ensemble des plateaux par un désenfumage mécanique.

Dans ce système, l'aménagement des paliers des rotondes a retenu toute notre attention. Dès l'origine nous avions prévu de conserver l'esprit de ces « points durs » que sont les cylindres des escaliers en aménageant dans leur volume un système d'escalier, de type « Chambord », qui répond à tous les impératifs d'évacuation des effectifs.

Dans le même esprit, le volume des rotondes est simplement ceinturé d'une épaisseur de locaux fonctionnels, donnant ainsi la part belle à des espaces de distribution éclairés naturellement. Ces derniers permettent de relier clairement les différentes barres desservies par les rotondes.

L'enveloppe

La conception de la structure du bâtiment impose un rapport particulier à l'enveloppe du bâtiment et crée ainsi son langage. La problématique majeure induite par cette expression de façade est liée aux préoccupations environnementales et à la conception thermique de la peau. Le bâtiment est constitué d'une cage d'acier dans laquelle sont disposés des éléments de remplissage en retrait de la structure. Ce mode constructif crée par principe un grand nombre de ponts thermiques qui sont à considérer comme des invariants de la conception. Le bâtiment en acier qui dispose également de très peu d'inertie thermique doit également inspirer une réflexion sur les modes de chauffage et de rafraîchissement. A priori, la conjugaison de ses caractéristiques en fait un édifice aux antipodes des concepts de bâtiment passif recherchés aujourd'hui.

Ces problématiques nous ont amenés à réfléchir sur la peau et son épaisseur : dans la conception d'origine, l'épaisseur de l'enveloppe apparaît comme un élément déterminant de la lecture en relief de la façade.

De façon à lutter contre les ponts thermiques inhérents à la conception du bâtiment, nous avions opté pour des façades d'une très grande capacité d'isolation. Cette problématique fut particulièrement épineuse et nous a conduit à abandonner les dispositifs coulissants d'origine dont on sait qu'ils sont particulièrement inefficaces en termes de thermique. Nous avons donc travaillé sur le thème de l'épaisseur, en exploitant la lecture en saillie des volumes vitrés existants.

La nouvelle façade intègre des éléments verriers « respirants » d'une grande profondeur qui limitent les déperditions thermiques mais aussi gèrent les apports solaires dans de bonnes conditions d'usage et de pérennité grâce à l'intégration d'un store. En effet, il eût été impensable esthétiquement de prévoir des occultations solaires extérieures, bien qu'elles soient les plus efficaces. La profondeur du complexe respirant est donc exploitée pour l'intégration du store et permet d'éviter le recours à une occultation intérieure.

En façade, les éléments de remplissage sont en retrait de la structure.

Pour ce qui est des parties opaques, nous avons conservé l'idée d'un remplissage minéral dans une arcature métallique et avons travaillé sur des éléments en béton de fibre nous permettant de créer une modénature dans un registre vertical afin de superposer une échelle de perception complémentaire avec la trame de structure.

Une autre piste de réflexion fondamentale est le travail sur l'inertie du bâtiment. Le bâtiment, contrairement à un bâtiment d'habitation, n'est pas utilisé de manière continue, et son chauffage pose peu de problèmes de confort en hiver.

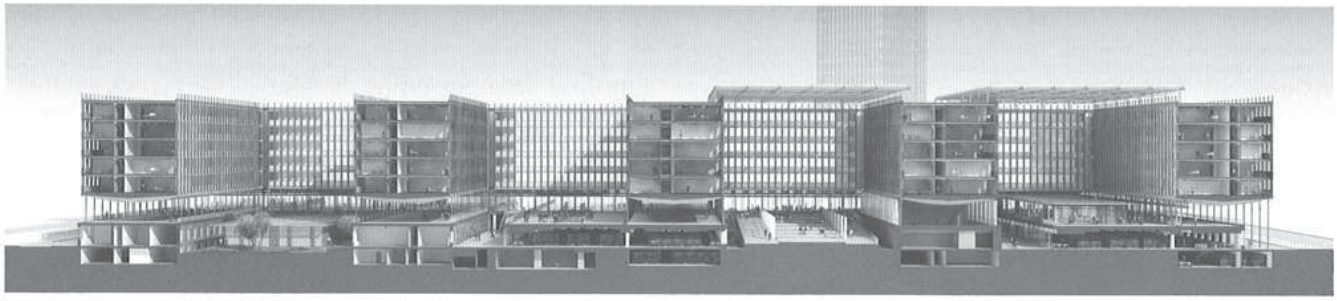
L'inconfort majeur constaté se situe par contre en période estivale. Nous avons donc cherché à ralentir le réchauffement trop rapide de la structure par un travail sur la masse des matériaux. Ce travail se fait principalement sur les éléments en allège mais également dans l'aménagement intérieur en optant pour des blocs de béton maçonnés constituant une des parois des circulations principales. Concernant le mode de chauffage, nous avons opté pour un système de panneaux chauffants réversibles qui permet de réaliser un chauffage tout en autorisant un rafraîchissement possible.

Dans cet esprit, nous chercherons autant que possible à limiter la climatisation complète et davantage à profiter de la possibilité de rafraîchissement naturel du bâtiment dans les périodes nocturnes.

Ce projet qui nous occupe depuis bientôt quatre ans est à l'image de nos préoccupations : celles de concevoir un projet répondant au plus près aux intérêts des usagers sans pour autant que les spécificités de programme n'obèrent la polyvalence, l'évolutivité et les qualités architecturales de l'ouvrage existant. Nous avons avant tout bâti les grands principes du projet autour des problématiques urbaines et d'aménagement dans l'idée de proposer une architecture sobre et digne d'un grand projet public, une architecture qui accompagne la renaissance du Gril d'Albert.

Jean-François Authier
Agence Reichen et Robert
Architectes associés

Les bâtiments logement. Maître d'œuvre : B. Reichen, P. Robert et associés, Séchaud et Bossuyt.



MAQUETTE DU CAMPUS DE JUSSIEU

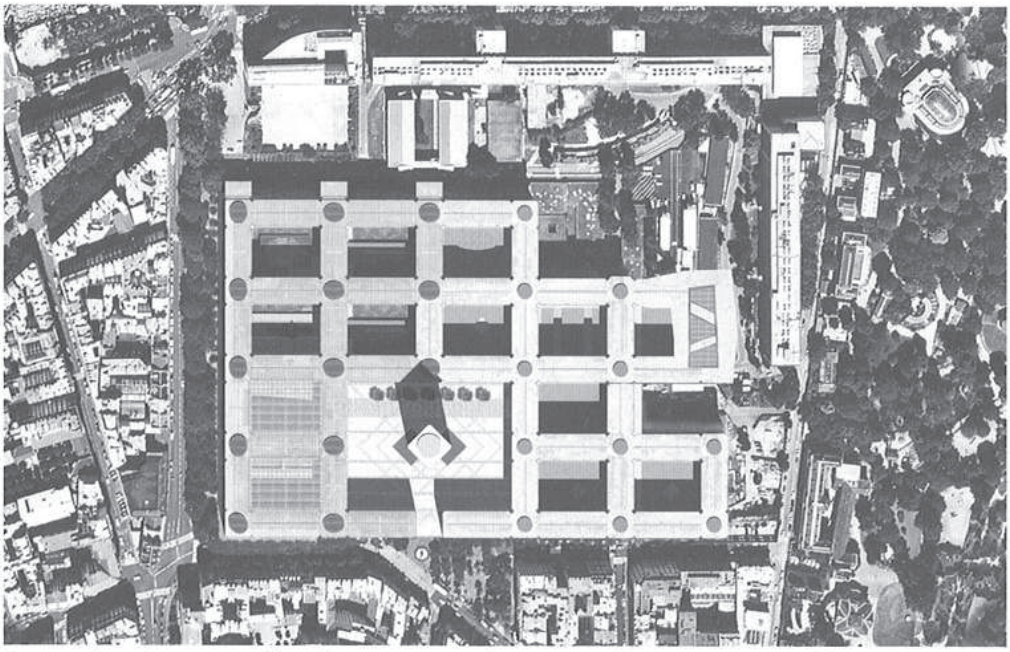
FICHE TECHNIQUE

Maître d'ouvrage : établissement public du campus de Jussieu

Assistant maîtrise d'ouvrage, technique : Alpha-béta
Assistant maîtrise d'ouvrage, contrôle de coût : DAL
Assistant maîtrise d'ouvrage, maintenance : Thalès
Bureau de contrôle : Véritas
Bureau d'études OPC (Pilote) : Jacobs France
Bureau d'études coordinateur CSPS : STE Ceroc
Maîtrise d'œuvre : groupement Reichen et Robert et associés
Séchaud et Bossuyt

Associés à :
Lucigny-Talhouët et associés, économiste – Arc en scène, architecture d'intérieure – RB & Cie, paysagiste – Alto, bureau d'études HQE – Avel Acoustique, bureau d'études acoustiques – VPgreen, bureau d'études façade, menuiseries extérieures – L'Observatoire 1 (G. Berne), concepteur lumière – Archisigne, signalétique – Groupe Casso, conseiller sécurité – Bureau d'études technique globale : Séchaud et Bossuyt.

Surface : 110 000 mètres carrés



LE GRIL DÉLIMITÉ PAR LE QUAI SAINT-BERNARD, LA RUE CUVIER, LA RUE JUSSIEU ET LA RUE DES FOSSÉS SAINT-BERNARD.